

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-134030

(43)Date of publication of application : 10.05.2002

(51)Int.Cl.

H01J 11/02  
H01J 11/00

(21)Application number : 2000-325291

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.10.2000

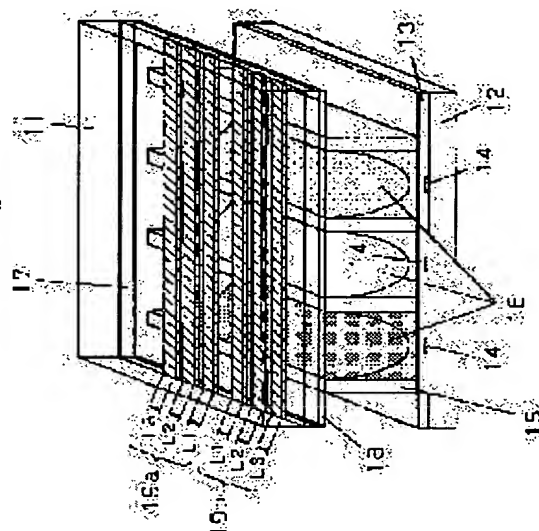
(72)Inventor : NAGAO NOBUAKI  
TONO HIDETAKA  
MURAI RYUICHI

## (54) PLASMA DISPLAY PANEL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a plasma display panel(PDP), of excellent characteristics, which is used for picture display with a computer, television, and the like, for improved voltage drop caused by increase of line resistance due to a maintenance electrode divided into a plurality of parts.

**SOLUTION:** An electrode divided into a plurality of parts is used as a maintenance electrode for a discharge cell constituting the PDP, and the entire pressure of discharge gas is lowered without lowering an Xe partial pressure. Thus, the voltage drop at a rising part of a maintenance pulse waveform is reduced so that the entire-surface lighting voltage is lowered.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-134030  
(P2002-134030A)

(43) 公開日 平成14年5月10日 (2002.5.10)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 J 11/02		H 0 1 J 11/02	B 5 C 0 4 0
			A
11/00		11/00	K

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-325291 (P2000-325291)

(22) 出願日 平成12年10月25日 (2000.10.25)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 長尾 宣明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 東野 秀隆

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

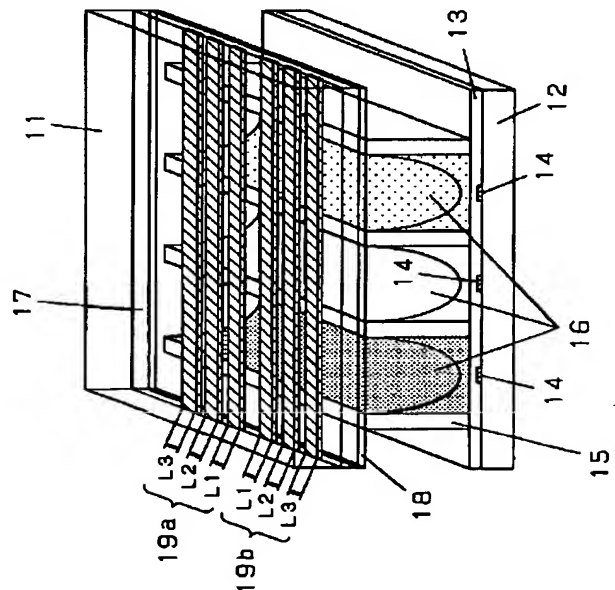
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

(57) 【要約】

【課題】 コンピュータおよびテレビ等の画像表示に使用されるプラズマディスプレイパネル (PDP) において、複数の分割された維持電極によるライン抵抗増加に起因する電圧ドロップを改善し、優れた特性を有する PDP を実現することを目的とする。

【解決手段】 PDP を構成する放電セルの維持電極として、複数の分割された電極を使用し、Xe 分圧を低下させることなく放電ガスの全圧を低下させることによって維持パルス波形の立ち上がり部分での電圧ドロップが低減され全面点灯電圧を低電圧化することができる優れた PDP を実現する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平行な 1 対の基板間に誘電体に覆われた複数の対向電極を設け表面に蛍光体を形成した隔壁によって放電セルを構成し放電ガスを封入し気体放電によって画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、放電発光の維持を担う維持電極が、複数の分割された電極を有し、放電ガスに含まれるキセノン分圧が、0.665 kPa 以上、9.975 kPa 以下であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】 平行な 1 対の基板間に誘電体に覆われた複数の対向電極を設け表面に蛍光体を形成した隔壁によって放電セルを構成し放電ガスを封入し気体放電によって画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、放電発光の維持を担う維持電極が、複数の分割された電極を有し、放電ガスに含まれるキセノン分圧が、1.33 kPa 以上、6.65 kPa 以下であることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】 平行な 1 対の基板間に誘電体に覆われた複数の対向電極を設け表面に蛍光体を形成した隔壁によって放電セルを構成し放電ガスを封入し気体放電によって画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、放電発光の維持を担う維持電極が、複数の分割された電極を有し、放電ガスに含まれるキセノン分圧が、2.0 kPa 以上、4.7 kPa 以下であることを特徴とする請求項 1 或いは 2 の何れかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4】 平行な 1 対の基板間に誘電体に覆われた複数の対向電極を設け表面に蛍光体を形成した隔壁によって放電セルを構成し放電ガスを封入し気体放電によって画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、放電発光の維持を担う維持電極が、複数の分割された電極を有し、放電ガスの全圧が、22.6 kPa 以上、226 kPa 以下であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 5】 平行な 1 対の基板間に誘電体に覆われた複数の対向電極を設け表面に蛍光体を形成した隔壁によって放電セルを構成し放電ガスを封入し気体放電によって画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、放電発光の維持を担う維持電極が、複数の分割された電極を有し、放電ガスの全圧が、39.9 kPa 以上、133 kPa 以下であることを特徴とする請求項 4 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 6】 平行な 1 対の基板間に誘電体に覆われた複数の対向電極を設け表面に蛍光体を形成した隔壁によって放電セルを構成し放電ガスを封入し気体放電によって画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、放電発光の維持を担う維持電極が、複数の分割された電極を有し、放電ガスの全圧が、46.55 kPa 以上、73.15 kPa 以下であることを特徴とする請求

項 4 或いは 5 の何れかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 7】 平行な 1 対の基板間に誘電体に覆われた複数の対向電極を設け表面に蛍光体を形成した隔壁によって放電セルを構成し放電ガスを封入し気体放電によって画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、放電発光の維持を担う維持電極が、複数の分割された電極を有し、放電ガスに含まれるキセノン濃度が、4% 以上、10% 以下であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はコンピュータおよびテレビ等の画像表示に用いるプラズマディスプレイパネル及びそれを用いた画像表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の PDP は、図 1 に示すような構成のものが一般的である。

【0003】 図 1 において、前面基板 11 上には、帯状の電極群 19a と、帯状の電極群 19b が形成され、電極群 19a、19b は鉛ガラスなどからなる誘電体ガラス層 17 で覆われており、誘電体ガラス層 17 の表面は MgO 蒸着膜などからなる保護膜 18 で覆われている。背面基板 12 上には帯状のデータ電極群 14 と表面を覆う鉛ガラスなどからなる絶縁体層 13 が設けられ、その上に隔壁 15 が配設されている。前面基板 11 と背面基板 12 とは、それぞれの電極群が互いに直交するように組み合わせられている。隔壁 15 は、背面基板 12 と接着しており、前面基板 11 とは接触している。隔壁 15 によって通常は 100 から 200  $\mu$ m 程度の間隔で前面基板 11 と背面基板 12 が互いに平行に対峙し封止されている。

【0004】 前面基板 11 上の電極群 19a、19b と背面基板 12 上のデータ電極群 14 の間に選択的に電圧を印加することによって、選択された電極の交点でガス放電によって生じた電荷を誘電体ガラス層 17 上に蓄積し、電圧を印加すべき電極を走査することにより 1 画面分の画素の情報を蓄積するアドレス動作の後に、前面基板 11 上の電極群 19a と電極群 19b 間に交流パルス電圧を印加する維持放電動作によって、アドレス動作において選択された放電セルが一斉に発光することによって画像を表示する。放電は前面基板 11、背面基板 12、ならびに隔壁 15 で隔離された空間で起こるため、発光は拡散しない。つまり、隔壁 15 は、前面基板 11 と背面基板 12 との間隔を規定する目的と、解像度の高い表示が行う目的を有している。

【0005】 さらにカラー表示を行う場合は、隔壁で遮断されている放電空間の周辺部に蛍光体 16 を塗布しておく。蛍光体は、放電によって生じた紫外線を可視光に変換することにより行われるので、三原色である赤

10

20

30

40

50

(R)、緑(G)、青(B)の蛍光体を使用し、それぞれによる発光強度を適当に調整することにより、カラー表示が可能になる。

【0006】放電ガスとしては、単色表示の場合は、放電の際に可視域での発光が見られるネオンを中心とした混合ガスが、またカラー表示の場合は、放電の際の発光が紫外域にあるキセノンを中心とした混合ガスが選択される。ガス圧は、大気圧下でのPDPの使用を想定し、基板内部が外圧に対して減圧になるように、通常は、26.6kPaから66.5kPa程度の範囲に設定される。図2に従来のPDPの電極マトリックス図を示す。

【0007】次に、従来のPDPの駆動方法について図3、4を用いて説明する。

【0008】図3に、従来のPDPを用いた画像表示装置のブロック概念図を、図4にパネルの各電極に印加される駆動波形の一例を示す。図4において、まず電極群19b1~19bNに初期化パルス印加し、パネルの放電セル内の壁電荷を初期化する。次に電極群19aの一番目の電極19a1に走査パルスを、データ電極群14の表示を行う放電セルに対応するライン141~14Mに書き込みパルスを同時に印加して書き込み放電を行い誘電体層表面に壁電荷を蓄積する。次に電極群19aの二番目のライン電極19a2に走査パルスを、データ電極群14の表示を行う放電セルに対応するライン141~14Mに書き込みパルスを同時に印加して書き込み放電を行い誘電体層表面に壁電荷を蓄積する。続いて同様に継続する走査で表示を行うセルに対応する壁電荷を誘電体層表面に順次蓄積することによって1画面分の潜像を書き込む。

【0009】次に維持放電を行うために、データ電極群14を接地し、電極群19aと電極群19bに交互に維持パルスを印加することによって、誘電体層表面に壁電荷が蓄積されたセルでは誘電体表面の電位が放電開始電圧を上回ることによって放電が発生し、維持パルスが印加されている期間(維持期間)書き込みパルスによって選択された表示セルの主放電が維持される。その後、幅の狭い消去パルスを印加することによって不完全な放電が発生し壁電荷が消滅するため消去が行われる。

【0010】テレビ映像を表示する場合、NTSC方式において映像は、1秒間に60枚のフィールドで構成されている。元来、プラズマディスプレイパネルでは、点灯か消灯の2階調しか表現できないため中間色を表示するために、赤(R)、緑(G)、青(B)の各色の点灯時間を時分割し、1フィールドを数個のサブフレームに分割し、その組み合わせによって中間色を表現する方法が用いられている。図5に従来の交流駆動型プラズマディスプレイパネルにおいて各色256階調を表現する場合のサブフィールドの分割方法を示す。各サブフィールドの放電維持期間内に印加する維持パルス数の比を1、2、4、8、16、32、64、128のようにバイナ

リで重み付けを行い、この8ビットの組み合わせによって265階調を表現している。

【0011】この様に従来のPDPの駆動方法では、初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間という一連のシーケンスによって表示を行っている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の従来の構成では、画像表示の際の輝度を増加させる為に、透明電極によって電極面積を拡大させているが、これによって放電電流が増加し、放電発生時のピーク電流が大幅に増加する為、維持パルス電圧の立ち上がり時に電圧がドロップするという課題を有していた。この放電電流の増加を抑制するために従来は、電極の一部分に開口部を設けるか或いは電極を複数に分割し1放電セル当たりの電極面積を減少させる等の試みが行われてきたが、放電遅れ時間が短いため維持パルス電圧の立ち上がりの途中で放電が開始し、パネルの端子電圧がドロップし、これによってパネル内での放電セルのバラツキによる放電開始電圧の分布が助長され、点灯しない部分が発生し、これを補うため維持パルスの電圧をさらに上昇させなければならないという大きな課題を有していた。

【0013】また更に、従来のPDPにおいては、放電ガスのガス圧(全圧)が66.5kPa程度であったため、標高2000m以上の高地では、大気とパネルの内部との差圧が低下し、駆動時にパネルの振動による音響ノイズが発生し、更に高度が上がり、大気との差圧が逆転するとパネルが膨張し、背面基板の隔壁頂部と前面基板が離れるためクロストークが発生し、正常に動作できないという重大な課題を有していた。

【0014】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、Xe分圧を低下させること無く放電ガスの全圧を低下させることによって、駆動時の前面点灯電圧を低下させ、維持パルス周期依存性を低減するとともに、飛行機内や高地でも使用可能な優れたPDPを提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、平行な1対の基板間に誘電体に覆われた複数の対向電極を設け表面に蛍光体を形成した隔壁によって放電セルを構成し放電ガスを封入し気体放電によって画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、放電発光の維持を担う維持電極が、複数に分割された電極を有し、放電ガスに含まれるキセノン分圧を、0.665kPa以上、9.975kPa以下とする。

【0016】また、上記目的を達成するために本発明は、平行な1対の基板間に誘電体に覆われた複数の対向電極を設け表面に蛍光体を形成した隔壁によって放電セルを構成し放電ガスを封入し気体放電によって画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、放電発光の維持を担う維持電極が、複数に分割された電極を有

し、放電ガスに含まれるキセノン分圧を、1.33 kPa 以上、6.65 kPa 以下とする。

【0017】また、上記目的を達成するために本発明は、平行な1対の基板間に誘電体に覆われた複数の対向電極を設け表面に蛍光体を形成した隔壁によって放電セルを構成し放電ガスを封入し気体放電によって画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、放電発光の維持を担う維持電極が、複数の分割された電極を有し、放電ガスに含まれるキセノン分圧を、2.0 kPa 以上、4.7 kPa 以下とする。

【0018】また、上記目的を達成するために本発明は、平行な1対の基板間に誘電体に覆われた複数の対向電極を設け表面に蛍光体を形成した隔壁によって放電セルを構成し放電ガスを封入し気体放電によって画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、放電発光の維持を担う維持電極が、複数の分割された電極を有し、放電ガスの全圧を、22.6 kPa 以上、226 kPa 以下とする。

【0019】また、上記目的を達成するために本発明は、平行な1対の基板間に誘電体に覆われた複数の対向電極を設け表面に蛍光体を形成した隔壁によって放電セルを構成し放電ガスを封入し気体放電によって画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、放電発光の維持を担う維持電極が、複数の分割された電極を有し、放電ガスの全圧を、39.9 kPa 以上、133 kPa 以下とする。

【0020】また、上記目的を達成するために本発明は、平行な1対の基板間に誘電体に覆われた複数の対向電極を設け表面に蛍光体を形成した隔壁によって放電セルを構成し放電ガスを封入し気体放電によって画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、放電発光の維持を担う維持電極が、複数の分割された電極を有し、放電ガスの全圧を、46.5 kPa 以上、73.15 kPa 以下とする。

【0021】また、上記目的を達成するために本発明は、平行な1対の基板間に誘電体に覆われた複数の対向電極を設け表面に蛍光体を形成した隔壁によって放電セルを構成し放電ガスを封入し気体放電によって画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、放電発光の維持を担う維持電極が、複数の分割された電極を有し、放電ガスに含まれるキセノン濃度を、4%以上、10%以下とする。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図6から図8を用いて説明する。

【0023】（実施の形態1）まず前面基板11を形成するにあたり、ガラス基板上に電極群19aおよび19bとして、有機ビヒクルに感光性を付与したAgペーストをガラス基板全面に印刷し乾燥させた後、フォトマスクによって電極パターンを露光し現像した後に焼成する

ことによって厚膜Ag電極を形成する厚膜フォトリソ法を用いてレール状電極を形成した。次に、誘電体ガラス層17として低融点鉛ガラス系ペーストを印刷後乾燥した後、焼成することによって誘電体ガラス層17を形成し、その上に保護膜18としてMgO薄膜を電子ビーム蒸着法にて形成した。放電セルの各部分の典型的な寸法は、画素ピッチ $P=1.08\text{ mm}$ 、主放電ギャップ $G=80\text{ }\mu\text{ m}$ 、電極幅 $L1\sim L3=40\text{ }\mu\text{ m}$ 、電極間隔 $S1, S2=70\text{ }\mu\text{ m}$ である。

10 【0024】次に背面基板12を形成するにあたり、ガラス基板上にデータ電極群14として厚膜銀ペーストをスクリーン印刷によってパターンニングした後焼成して形成し、電極群14上に絶縁体層13として絶縁体ガラスペーストをスクリーン印刷法を用いて前面に印刷した後焼成して形成し、絶縁体層13上に隔壁15として厚膜ペーストをスクリーン印刷によってパターンニングした後焼成して形成し、隔壁15の側面と強誘電体層20および絶縁体層13の上部に蛍光体16をスクリーン印刷によってパターンニングした後焼成して形成した。次に前面基板11と背面基板12の周囲をガラスフリットを用いて封着した。

【0025】図6に本実施の形態1による放電セル構造の概略図を示す。従来の電極構造との違いは、従来、維持放電を行うための維持電極（SCN電極及びSUS電極）には、透過率を向上させるための透明電極とパネル全体での電極のライン抵抗値を減少させるための金属電極（所謂バス電極）とから成る2層構造をもちいていたが、本実施の形態1においては、SCN電極及びSUS電極をそれぞれ3本の細いレール状の金属電極に分割し、放電ガスとしてXe濃度を7%に高めたNe-Xe混合ガスを66.5 kPa封入したことである。

【0026】図7は、本実施の形態1による構成のPD Pにおける、Xe濃度5%と7%の場合の駆動電圧波形と放電電流波形の時間変化を示す。この図から明らかなように本実施の形態1による構成の電極構造では、Xe濃度が5%の場合においては、放電電流ピーク波形の立ち上がり速く、駆動電圧波形の立ち上がりの途中で放電が開始しているため、電圧が十分に上昇する前にドロップし、一旦電圧が低下した後、電源電圧まで上昇している。通常、パネル内の放電セルは製造工程上、様々なバラツキを有しており、その放電開始電圧もパネル内で分布している。この為、放電電流ピーク波形の立ち上がり速く、放電開始電圧付近でパネルの端子電圧がドロップすると、放電開始電圧の分布によって、点灯しない部分が生じる。維持電極として複数の分割した電極を用いる場合、この電圧ドロップの影響が特に大きい。この現象を補うため、維持パルスの電源電圧を上昇させパネル全面を点灯させていたが、この立ち上がりでの電圧ドロップが大きい場合、パネルに投入する電力によって点灯状態が変化してしまうため、実際の駆動電圧は、全面

点灯電圧よりも更に5V程度上昇させなければならず、200V程度まで維持パルス電圧が上昇するという課題を有していた。

【0027】一方、Xe濃度が7%の場合においては、放電電流ピーク波形の立ち上がり（放電遅れ）が5%にくらべて遅く、駆動電圧波形が十分に立ち上がった後に放電が開始しているため、電圧ドロップが始まる端子電圧も高く電源電圧付近まで上昇している。このようにXe濃度を増加させることによって、放電開始までの時間が長くなることによって、印加した維持パルスの電圧波\*10

	R	G	B	W
Xe 5%	183	180	184	199
Xe 7%	184	182	185	185

【0030】この表から明らかなように、Xe濃度が5%の場合においては、単色と白色での全面点灯電圧の差が15V程度もあり、画像を表示させる際の駆動電圧として200V程度必要であるのに対して、Xe濃度が7%の場合においては、単色と白色での全面点灯電圧の差が小さく、駆動電圧を185V程度に低減することが可能である。

【0031】このことから明らかなように、本実施の形態1による電極構造を用いたPDPは、維持放電を行うための維持電極として複数に分割された電極構造を使用し、Xe濃度を増加することによって、放電遅が増加し、印加した維持パルス電圧が十分に立ち上がった後に放電が開始するため、電圧ドロップによる点灯バラツキが緩和され、全面点灯電圧を低下させることが可能となる。これによって画像表示の際の駆動電圧を従来より大幅に低電圧化することが可能で優れたPDPを実現することができる。

【0032】尚、本実施の形態1においては、放電セルの各部分の寸法を、画素ピッチ $P=1.08\text{mm}$ 、主放電ギャップ $G=80\mu\text{m}$ 、電極幅 $L1\sim L3=40\mu\text{m}$ 、 $L4=80\mu\text{m}$ 、電極間隔 $S1\sim S3=70\mu\text{m}$ としたが、これに限定されるものではなく、 $0.5\text{mm}\leq P\leq 1.4\text{mm}$ 、 $60\mu\text{m}\leq G\leq 140\mu\text{m}$ 、 $10\mu\text{m}\leq L1, L2, L3\leq 60\mu\text{m}$ 、 $50\mu\text{m}\leq S1, S2\leq 140\mu\text{m}$ 、の範囲であっても同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0033】また、本実施の形態1においては、Xe濃度を5%から7%に上昇させているが、これに限定されるものではなく、10%まで上昇させても同様に顕著な効果が得られることは言うまでもない。

【0034】また、本実施の形態1においては、分割された各電極間の電極間隔を均等に配置した電極構成を用いているが、これに限定されるものではなく、各電極間の電極間隔を主放電ギャップからセルの外側へ行くに従って徐々に減少するように配置した構成を用いても同様に顕著な効果が得られることは言うまでもない。

\* 形が十分に上昇してから放電が開始するため、パネル内の各セルの放電開始電圧の分布の影響を受けることなく、全面を点灯させることができる。

【0028】表1に本実施の形態1による構成のPDPにおける、Xe濃度5%と7%の場合の単色（R、G、B）での全面点灯電圧と白色での全面点灯電圧の比較結果を示す。

【0029】

【表1】

【0035】（実施の形態2）本実施の形態2における放電セルの構造は、実施の形態1と同様である。実施の形態1との違いは、放電ガスとして封入するNe-Xe混合ガスの圧力を26～60kPa以下とし、尚且つXe分圧を2.0～4.7kPaとしたことである。

【0036】一般に、放電空間に曝されている壁面や電極などの表面は、放電プラズマによって発生したイオンの衝撃によってスパッタリングされ、表面がダメージを受けることが知られている。PDPにおいては、このスパッタリングによるダメージを抑制するために、放電ガスのガス圧を66kPa程度まで増加させている。更に、AC型PDPにおいては、電極が低融点ガラスから成る誘電体層に覆われているため、その表面を保護するために、耐スパッタ性の高いMgO保護膜で覆っている。しかし、放電ガスのガス圧が66kPa程度まで増加すると、大気圧との差が35kPa程度しかないため、標高2000m以上の高地では、画像を表示する実駆動の際にパネルに印加する種々の駆動パルスによって、パネルの前面基板と背面基板間で振動が発生し、数kHzの音響ノイズを発生するという、非常に大きな課題を有していた。また更に高度の高い飛行機内で使用する際、通常、機内は0.9気圧（約91kPa）に保たれているが、異常事態が発生した際の緊急情報を表示する場合にも、機内の気圧低下による動作不良が有ってはならないが、高度1万5000フィート（約4500m）の上空では、気圧が約57kPa程度まで低下するため、PDP内部の方が圧力が高くなるためパネルが膨張し、前面基板と背面基板の隔壁頂部との距離が離れるため、隣接する放電セル間でクロストークが発生し、正常な駆動ができなくなるため、緊急情報を表示できなくなると言う非常に重要な課題を有していた。

【0037】この課題に対処するため、放電ガスのガス圧を低下させると輝度が低下し、放電開始電圧も低下する。そこで、輝度を補うために駆動電圧を上昇させると、放電遅れが短くなるため、維持パルス電圧波形が十分に立ち上がる前に放電が開始され、全面白色点灯時には大

きなピーク電流のため端子電圧がドロップし、放電セルの面内バラツキによって不点灯部分が生じる。これを補うため、更に駆動電圧を上昇させなければならないという課題を有していた。

【0038】表2に本実施の形態2における、種々の放\*

放電ガス圧[kPa]	26.6	39.9	53.2	66.5
Xe分圧[kPa]	4.7	3.6	3.7	3.3
全面点灯電圧[V]	185	180	180	199
輝度[cd/m <sup>2</sup> ]	450	400	420	420

【0040】この表から明らかなように、放電ガスのガス圧を60kPa以下とし、且つXe分圧を2.0～4.7kPaとすることによって、維持期間における駆動電圧および輝度を低下させることなく、放電ガスのガス圧を低下させることが可能となった。これは、Xe分圧を2.0～4.7kPaとすることによって、放電ガスのガス圧を低下させても放電遅れが減少しないため、維持パルス波形の立ち上がりの途中で放電が開始される事無く、十分にパネルの端子電圧が上昇してから放電が開始される為であり、複数に分割した維持電極を用いるセル構造のPDPにおいては、電圧ドロップの影響を抑制する事ができるという点で優れた効果を有する。さらに、放電ガスのガス圧を53kPaまで低下させることによって大気との差圧が十分に確保できるため、標高3000mまで音響ノイズが発生することなく、良好な動作状態が得られると考えられる。

【0041】実際に、減圧雰囲気下で実駆動を行い画像の表示を行ったところ、放電ガスのガス圧を53kPaまで低下させたパネルでは、標高4500m相当（57.2kPa）まで正常に動作することを確認した。故に、飛行機内での使用時にも、高度1万5000フィート（約4500m）まで正常に動作させることができる。

【0042】これらのことから明らかなように、本実施の形態2によるPDPは、維持放電を行う為の維持電極として複数に分割された電極構造を使用し、放電ガスのガス圧を60kPa以下とし、Xe分圧を2.0～4.7kPaとすることによって、輝度、駆動電圧を変化させることなく標高の高い高地や、飛行機内でも正常に動作する優れたPDPを実現することができる。

【0043】尚、本実施の形態2においては、維持電極として3本のレール状電極を配置した電極構造を使用しているが、これに限定されるものではなく、2本或いは4本以上のレール状電極を配置した電極構造を使用しても、同様に優れた特性を実現できることは言うまでもない。

【0044】（実施の形態3）図8に本実施の形態3による電極パターンの概略図を示す。本実施の形態2の電極構造との違いは、スキャン側とサスティン側の2つの維持電極をそれぞれ4本のレール状電極で構成し、各電

\* 電ガス圧、Xe分圧と、全面点灯電圧および輝度の比較結果を示す。

【0039】

【表2】

極間隔を主放電ギャップから遠ざかるにしたがって等差級数的に徐々に狭くすることによって平均電極間隔を放電ギャップ以下に押さえつつ従来の透明電極幅に相当する最内殻電極から最外殻電極までの距離即ち等価電極幅を広げ、よりセルの外側に電界強度分布を広げ、且つ、セル中央部の開口を広げることによって、放電プラズマを維持電極の外側まで広げ尚且つ可視光の取り出し効率を向上させたことである。放電セルの各部分の典型的な寸法は、画素ピッチP=1.08mm、主放電ギャップG=80μm、電極幅L1～L4=40μm、第1電極間隔S1=90μm、第2電極間隔S2=70μm、第3電極間隔S3=50μmである。

【0045】表3に本実施の形態3による電極構造を用いたPDPにおける、Xe分圧一定（3.3kPa）条件下における、放電ガスの全圧が66.5kPaと53.2kPaの場合の、維持パルス周期5μsと6μsの時の維持電圧の全面点灯電圧を示す。

【0046】

【表3】

		維持周期[μs]	
		5	6
放電ガス圧[kPa]	66.5	199	183
	53.2	180	175

【0047】この表から明らかなように、放電ガスの全圧が66.5kPaの場合においては、維持パルス周期を6μsから5μsに短縮すると、全面点灯電圧が15V程度上昇しているのに対して、53.2kPaの場合では、維持パルス周期を6μsから5μsに短縮しても、全面点灯電圧は5V程度の上昇に留まっている。これは、全圧を低下させることによって放電開始電圧が低下し、放電セル内の壁電圧が上昇したため、維持パルス周期を6μsから5μsに短縮した際の壁電圧の低下が低減されたためと考えられる。また、放電ガスの全圧を66.5kPaから53.2kPaに低下させても輝度はほとんど変化しなかった。これは、Xe分圧を一定としたため、放電によって発生する真空紫外光に変化が無く、蛍光体の励起に影響を及ぼさなかったためと考えられる。

【0048】これらのことから明らかなように、本実施



の形態 3 による PDP は、維持放電を行う為の維持電極として複数に分割された電極構造を使用し、Xe 分圧を一定と放電ガスのガス圧を 53 kPa 程度まで低下させるとすることによって、輝度を変化させることなく維持周期を短縮することが可能となり、高速駆動が可能で優れた PDP を実現することができる。

【0049】尚、本実施の形態 3 においては、維持電極として 4 本のレーン状電極を配置した電極構造を使用しているが、これに限定されるものではなく、2 本或いは 3 本のレーン状電極を配置した電極構造を使用しても、

【0050】また、本実施の形態 3 においては、維持電極として 4 本のレーン状電極を配置した電極構造を使用しているが、これに限定されるものではなく、5 本以上のレーン状電極を配置した電極構造を使用しても、同様に優れた特性を実現できることは言うまでもない。

【0051】また、本実施の形態 3 においては、放電ガスの全圧を 66.5 kPa から 53.2 kPa に低下させているが、これに限定されるものではなく、40 kPa 程度まで低下させても、同様に優れた特性を実現できることは言うまでもない。

【0052】

【発明の効果】以上のように本発明は、平行な 1 対の基板間に誘電体に覆われた複数の対向電極を設け放電ガスを封入し気体放電によって画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、維持放電を行う為の維持電極として複数に分割された電極構造を使用し、Xe 分圧を低下させることなく放電ガスの全圧を低下させることによって、維持パルスの立ち上がりの途中での電圧ドロップを抑制し、駆動時の全面点灯電圧を低下させ、維持パルス周期依存性を低減し、高度 4500 m まで正常に動作可能な優れた PDP を実現する。

\*

\* 【図面の簡単な説明】

【図 1】従来のプラズマディスプレイパネルを示す図

【図 2】従来のプラズマディスプレイパネルの電極マトリクス図

【図 3】従来のプラズマディスプレイパネルを用いた画像表示装置の駆動回路のブロック図

【図 4】従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法のタイミングチャート

【図 5】従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法において各色 256 階調を表現する場合のサブフィールドの分割方法を示す図

【図 6】本実施の形態 1 を適用した PDP の電極構成の一例を示す図

【図 7】本実施の形態 1 を適用した PDP における、Xe 濃度 5% と 7% の場合の駆動電圧波形と放電電流波形の時間変化のグラフ

【図 8】本実施の形態 3 を適用した PDP の電極構成の一例を示す図

【符号の説明】

11 前面基板

12 背面基板

13 絶縁体層

14 データ電極群

15 隔壁

16 蛍光体

17 誘電体ガラス層

18 保護膜

19a 電極群

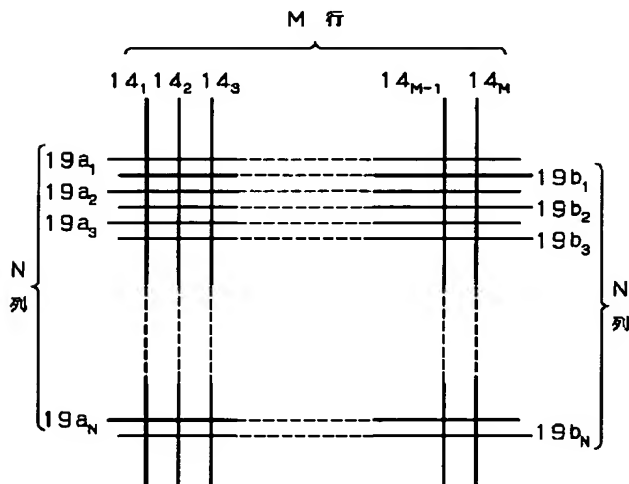
19b 電極群

19a1, b1 透明電極

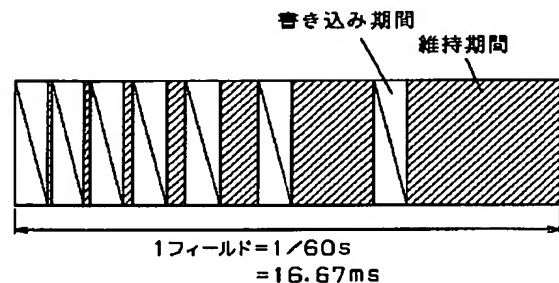
19a2, b2 金属電極

20 強誘電体層

【図 2】

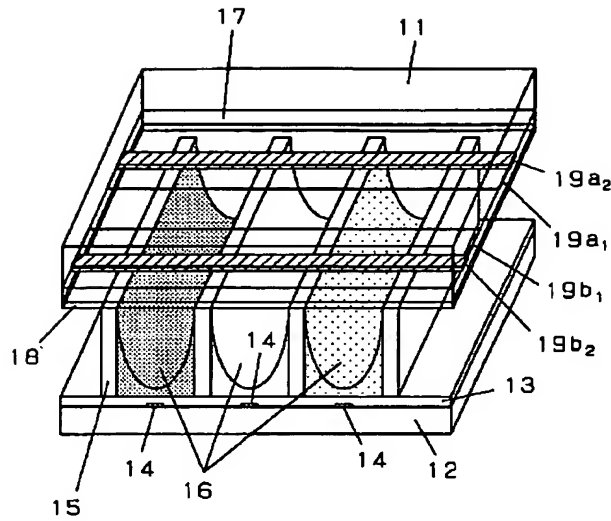


【図 5】

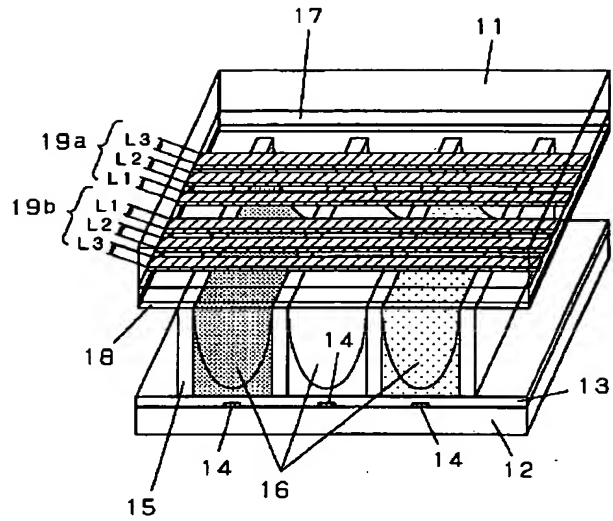




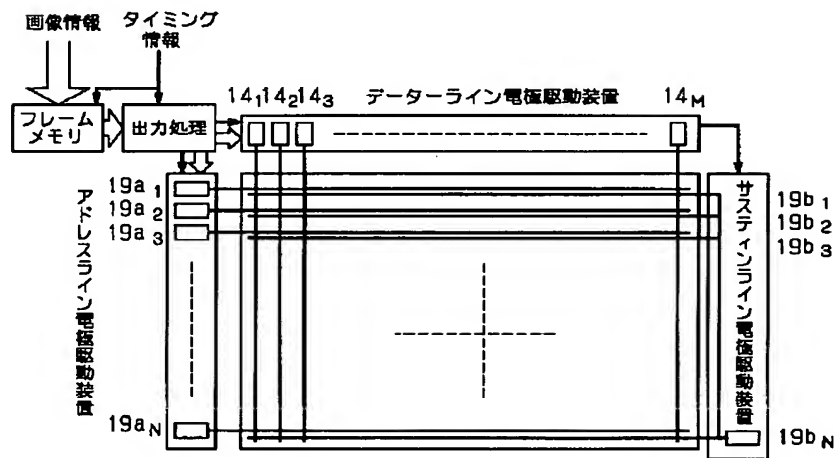
【図1】



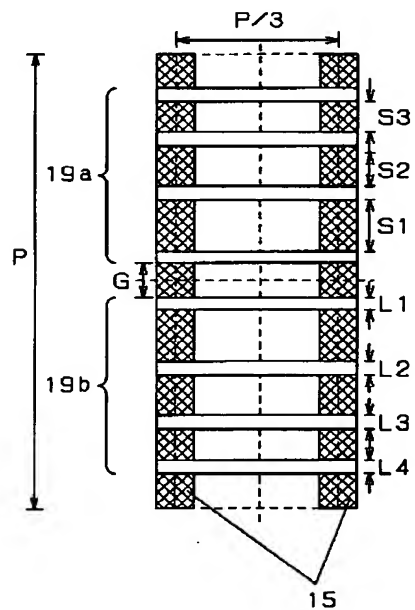
【図6】



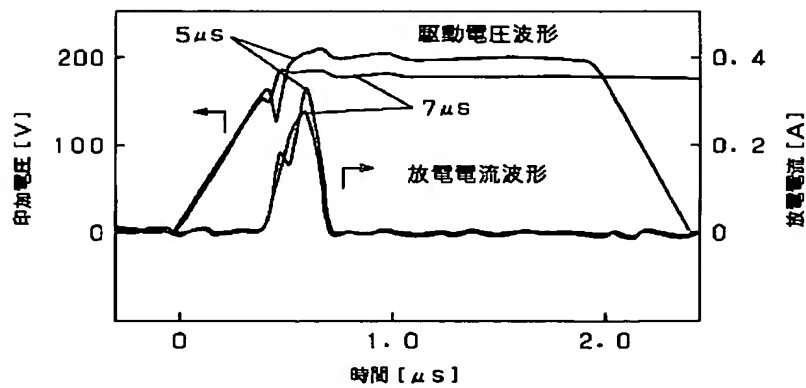
【図3】



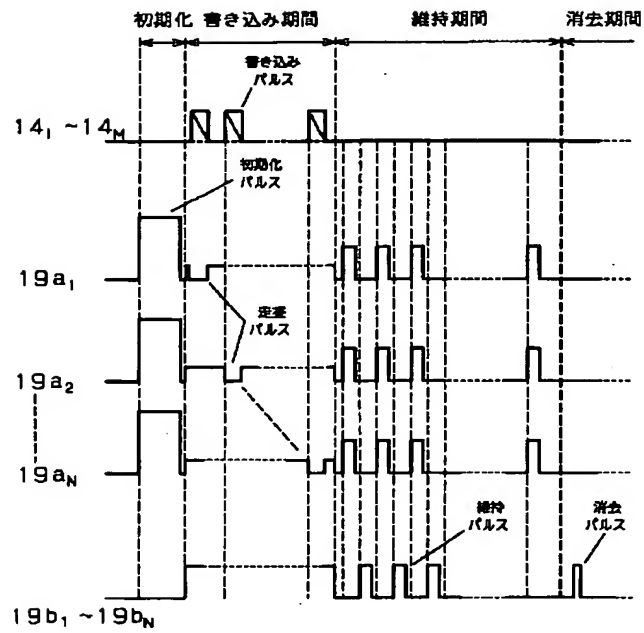
【図8】



【図7】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 村井 隆一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GC02  
GJ02 GJ08 LA05 LA12 MA03  
MA12 MA17 MA19